

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 693 117

(21) N° d'enregistrement national : 92 08256

(51) Int Cl<sup>5</sup> : A 62 B 7/08, 9/00, 11/00, C 01 B 15/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 03.07.92.

(71) Demandeur(s) : LE MASSON Yves — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : LE MASSON Yves.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 07.01.94 Bulletin 94/01.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

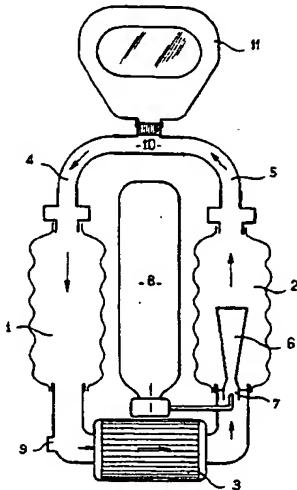
(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf  
Warcoin Ahner.

(54) Appareil respiratoire pour faire respirer un sujet en milieu aérien pollué, notamment pour un usage au feu.

(57) L'invention concerne un appareil respiratoire pour un  
milieu aérien pollué.

L'appareil comprend deux sacs souples et étanches (1 et 2) disposés respectivement en amont et en aval d'un embout ou masque de raccordement (10, 11) et disposés respectivement en amont et en aval d'une cartouche filtrante (3), des moyens de ventilation étant prévus pour faire circuler en continu dans le circuit respiratoire le mélange gazeux respirable à un débit et une vitesse suffisants pour que le sac expiratoire (2) ait tendance à se vider en permanence dans le sac inspiratoire (1) et que la cartouche soit traversée en permanence par un débit de gaz sensiblement constant.

L'invention s'applique notamment à l'équipement des pompiers.



FR 2 693 117 - A1



L'invention concerne un appareil respiratoire pour faire respirer un sujet en milieu aérien pollué, notamment pour un usage au feu.

Il est connu, dans le domaine aérien en particulier, de réaliser 5 des appareils respiratoires en circuit fermé régénéré par un superoxyde tel que le KO<sub>2</sub>.

De tels circuits fermés bien connus comprennent un circuit respiratoire comportant en série un moyen de raccordement aux voies respiratoires, une cartouche filtrante reliée au dit embout 10 pour recevoir les gaz expirés et les régénérer au moyen d'un superoxyde, un sac tampon étanche et souple dit sac inspiratoire relié à la cartouche et au moyen de raccordement pour recevoir les gaz régénérés, les stocker pendant les phases expiratoires, et une soupape de trop-plein pour éliminer du circuit les gaz en excès.

15 Les échanges respiratoires s'effectuent en circuit fermé entre le sujet et le sac respiratoire en passant systématiquement au travers de la cartouche filtrante contenant le KO<sub>2</sub>.

Le KO<sub>2</sub> réagit à l'humidité et au CO<sub>2</sub> rejeté lors de l'expiration en fixant l'eau et le CO<sub>2</sub> pour produire en contre partie de l'oxygène.

20 L'oxygène ainsi produit est légèrement supérieur en quantité à celui consommé par le métabolisme du sujet et l'excès d'O<sub>2</sub> augmente le volume total des gaz du circuit. Le volume du sac respiratoire étant limité, l'excès finit par s'échapper par la soupape de trop plein. De ce fait, la teneur en O<sub>2</sub> des gaz du circuit, qui 25 initialement pouvait être celui de l'air ambiant tend rapidement vers 100 %.

De tels circuits sont donc impropre à une intervention au feu (Pompiers).

30 Les réactions chimiques au sein de la cartouche de KO<sub>2</sub> sont très exothermiques et la température des gaz sortants peut atteindre 200°C.

Il est donc essentiel de les refroidir avant inspiration.

35 Ce refroidissement est généralement obtenu en organisant la circulation dans le circuit de telle sorte que les gaz expirés soient directement envoyés vers la cartouche et que les gaz sortants soient

envoyés dans le sac respiratoire où ils s'y refroidissent au contact de la paroi souple et mince. L'inspiration qui suit prélève directement du sac les gaz ainsi refroidis.

5 L'élévation de température de la cartouche a non seulement l'inconvénient de réchauffer les gaz mais tend, si cette élévation est trop élevée, à compacter entre eux les granules de KO<sub>2</sub> et s'opposer ainsi au libre passage des gaz.

Le rendement de la cartouche s'abaisse et sa perte en charge au passage des gaz augmente.

10 Une géométrie particulière de la cartouche devient alors nécessaire pour assurer une bonne dissipation thermique par les parois. Les cartouches sont alors complexes et d'un coût élevé, prohibitif pour une cartouche jetable.

15 La présente invention vise à fournir un appareil tel que, avec une cartouche de superoxyde simple et peu coûteuse, l'évacuation thermique soit néanmoins excellente.

20 On y parvient, selon l'invention par le fait que l'appareil comprend un autre sac tampon étanche et souple dit sac expiratoire disposé dans le circuit entre le moyen de raccordement et l'entrée de la cartouche filtrante, et des moyens de ventilation pour faire circuler en continu dans le circuit respiratoire le mélange gazeux respirable à un débit et une vitesse suffisants pour que le sac expiratoire ait tendance à se vider en permanence dans le sac inspiratoire et que la cartouche soit traversée en permanence par un débit de gaz sensiblement constant.

25 L'appareil de l'invention présente en outre avantageusement, une ou plusieurs des autres caractéristiques suivantes :

- les deux sacs ont des capacités sensiblement identiques et ont au total une capacité maximale de 4 à 6 litres environ ;
- 30 - lesdits moyens de ventilation comprennent un ventilateur, électrique ou pneumatique disposé, par exemple, à l'entrée ou à la sortie de la cartouche, entre les deux sacs.
- lesdits moyens de ventilation comprennent des moyens constituant un venturi en série dans le circuit, une buse, placée en amont et au droit du venturi, et une source d'un mélange gazeux auxiliaire pour

alimenter la buse ;

- le venturi est placé entre la cartouche et le sac inspiratoire ;
- le mélange gazeux auxiliaire contient de 21 à 40 % d'oxygène, de préférence 21 à 22 % d'oxygène ;
- 5 - ledit mélange gazeux auxiliaire est un mélange d'hélium et d'oxygène ;
- le mélange gazeux auxiliaire est fourni avec un débit de 4 à 15 litres/minute, de préférence 8 à 10 litres/minutes.

En référence au schéma de principe de la figure unique ,  
10 l'appareil est essentiellement constitué de deux sacs respiratoires identiques (1) et (2) placés de part et d'autre de la cartouche 3.

Ces sacs sont souples et étanches, sont par exemple en caoutchouc ou en toile caoutchoutée, de façon connue en soi.

15 Les sacs (1) et (2) sont d'autre part reliés aux voies respiratoires par deux conduits souples (4) et (6) et un té (10) communiquant avec un embout ou masque respiratoire (11).

Un accélérateur par effet venturi (6) est disposé dans le circuit, entre la cartouche et l'un des sacs, le sens de circulation des gaz étant dirigé vers ledit sac.

20 La buse (7) du venturi est alimentée en continu par un mélange hélium/oxygène sous pression provenant d'une bouteille (8).

Le débit à la buse qui est de 8 à 10 l/min entraîne le gaz du circuit sous un débit égal à 10 fois celui de la buse, soit 80 à 100 l/min.

25 Il s'établit ainsi une circulation fermée et rapide des gaz du circuit qui traversent en continu la cartouche sous 80 à 100 l/min.

La disposition des sacs est telle que l'accélérateur venturi (6) tend constamment à vider le sac (1) au profit du sac (2).

30 La contenance du circuit étant limitée à celui des deux sacs et le circuit recevant en continu 8 à 10 l/min, il est rapidement plein et l'excès correspondant de gaz s'échappe par un clapet de trop plein (9).

35 Il est évident qu'en l'absence de respiration du sujet, le taux d'O<sub>2</sub> dans le circuit est celui du mélange Héliox. On choisit ce mélange à 21 % d'O<sub>2</sub>.

Lorsque le sujet respire en inspirant puis inspirant un volume courant  $V_c$  qu'il prélève puis restitue aux sacs, la ventilation interne de 80 à 100 l/min fait que l'inspiration prélève  $V_c$  exclusivement au sac (2) tandis que l'expiration renvoie  $V_c$  au sac 1.

5 La respiration du sujet consomme de l'oxygène et fournit du  $CO_2$  tandis que le  $KO_2$  fixe ce  $CO_2$  et fournit de l'oxygène en léger excès par rapport à celui consommé par le sujet.

10 Cet excès d' $O_2$  qui, dans les appareils connus les conditionne à fonctionner sous  $O_2$  pur, n'entrainera ici qu'une légère augmentation du taux d' $O_2$  initialement à 21 %. En effet, l'échappement sous débit moyen constant de 8 à 10 l/min s'effectue sous le taux d' $O_2$  du mélange circulant. Si ce taux augmente, la quantité d' $O_2$  perdu augmente aussi et un équilibre s'établit lorsque l'excès de fourniture d' $O_2$  a été compensé par cette perte.

15 C'est ainsi que dans les conditions telles que décrites, le taux d' $O_2$  du circuit reste compris entre 21 et 30 %.

Il s'ensuit un taux d'hélium toujours > 70 %.

15 L'hélium est un gaz neutre respirable qui présente une très faible viscosité et une très grande conductibilité thermique. 20 L'évacuation de la chaleur produite devient excellente et les résistances respiratoires très faibles.

25

30

REVENDEICATIONS

1. Appareil respiratoire pour faire respirer un sujet en milieu aérien pollué, notamment pour un usage au feu, constituant un circuit respiratoire comportant en série un moyen de raccordement aux voies respiratoires (10,11), une cartouche filtrante (3) reliée au dit moyen de raccordement pour recevoir les gaz expirés et les régénérer au moyen d'un superoxyde, un sac tampon étanche et souple (2) dit sac inspiratoire relié à la cartouche et au moyen de raccordement pour recevoir les gaz régénérés, les stocker pendant les phases expiratoires, les refroidir et les fournir au moyen de raccordement pendant les phases inspiratoires, et une soupape de trop-plein (9) pour éliminer du circuit les gaz en excès, caractérisé en ce qu'il comprend un autre sac tampon étanche et souple (1) dit sac expiratoire disposé dans le circuit entre le dit moyen de raccordement et l'entrée de la cartouche filtrante, et des moyens de ventilation pour faire circuler en continu dans le circuit respiratoire le mélange gazeux respirable à un débit et une vitesse suffisants pour que le sac expiratoire (2) ait tendance à se vider en permanence dans le sac inspiratoire (1) et que la cartouche soit traversée en permanence par un débit de gaz sensiblement constant.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux sacs (1,2) ont des capacités sensiblement identiques et ont au total une capacité maximale de 4 à 6 litres environ.

3. Appareil respiratoire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de ventilation comprennent un ventilateur électrique ou pneumatique disposé en entrée ou en sortie de la cartouche, entre les deux sacs.

4. Appareil respiratoire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de ventilation comprennent des moyens constituant un venturi (6) en série dans le circuit, une buse (7), placée en amont et au droit du venturi, et une source (8) d'un mélange gazeux auxiliaire pour alimenter la buse.

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que le venturi (6) est placé entre la cartouche (3) et le sac inspiratoire (2).

6. Appareil selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le mélange gazeux auxiliaire contient de 21 à 40 % d'oxygène, de préférence 21 à 22 % d'oxygène.

7. Appareil selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le mélange gazeux auxiliaire est un mélange d'hélium et d'oxygène.

8. Appareil selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le mélange gazeux auxiliaire est fourni avec un débit de 4 à 15 litres / minute, de préférence 8 à 10 litres / minutes.

1/1

